COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 AVRIL 1842.

PRÉSIDENCE DE M. PONCELET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIMIE. — *Recherches sur la dilatation des gaz;* deuxième Mémoire; *par* M. V. REGNAULT. (Extrait.)

« Dans un premier travail, je me suis occupé de la détermination des coefficients de dilatation de l'air et de quelques autres gaz, entre les points fixes du thermomètre, et sous des pressions peu différentes de la pression atmosphérique. Je me propose, dans ce second Mémoire:

» 1°. D'étudier la dilatation des gaz entre les mêmes limites de température, mais sous des pressions très-différentes;

» 2°. De suivre la dilatation de l'air dans les hautes températures mesurées au moyen du thermomètre à mercure, ou, en d'autres termes, de faire la comparaison du thermomètre à air avec le thermomètre à mercure.

PREMIÈRE PARTIE. — *De la dilatation des gaz sous différentes pressions.*

» Les physiciens admettent généralement que la dilatation des gaz est constante entre les mêmes limites de température, quelle que soit la pression à laquelle ces gaz se trouvent soumis; par conséquent qu'elle est entièrement indépendante de la densité primitive du gaz; mais il est diffi-

cile de citer des expériences concluantes sur lesquelles cette loi se trouve établie. Plusieurs observateurs ayant trouvé la même valeur au coefficient de dilatation de l'air sous les différentes pressions barométriques, en ont conclu que le coefficient de dilatation des gaz restait le même sous toutes les pressions. Mais les variations barométriques dans une même localité ont lieu entre des limites trop peu étendues, pour qu'il soit permis de tirer de cette observation une conséquence aussi générale; elle prouve seulement que pour des variations aussi faibles de pression, les changements du coefficient de dilatation sont insensibles.

» H. Davy est le seul physicien qui ait étudié la dilatation des gaz sous des pressions très-différentes. (*Transactions philosophiques*, 1823, tome II, page 204.) Il annonce qu'il a trouvé la même dilatation à l'air pris avec les densités $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, 1 et 2; mais les expériences n'ont pas été faites par un procédé assez délicat pour que l'on puisse regarder les résultats comme suffisamment précis.

» J'ai fait des expériences sur l'air sous des pressions plus faibles que la pression barométrique, et d'autres sous des pressions beaucoup plus fortes.

» Elles ont donné les résultats suivants :

PRESSION à 0°.	PRESSION à 100°.	DENSITÉ à 0° de l'air supposée 1 à 0° sous la pression de 760mm.	$1 + 100\alpha$.
mm.	mm		
109,72	149,31	0,1444	1,36482
174,36	237,17	0,2294	1,36513
266,06	395,07	0,3501	1,36542
374,67	510,35	0,4930	1,36587
375,23	510,97	0,4937	1,36572
760,00	......	1,0000	1,3665
1678,40	2286,09	2,2084	1,36760
1692,53	2306,23	2,2270	1,36800
2144,18	2924,04	2,8213	1,36894
3655,56	4992,09	4,8100	1,37091

» La troisième colonne du tableau renferme les densités du gaz à la température de la glace fondante; on voit que ces densités ont varié depuis

0,1444 jusqu'à 4,8100, c'est-à-dire depuis 1 jusqu'à 33,3, et pour une variation aussi considérable dans la densité, le coefficient de dilatation du gaz n'a changé que de 0,3648 à 0,3709.

» Les expériences précédentes montrent par conséquent que la loi admise par les physiciens, savoir que l'air se dilate de la même fraction de son volume à 0°, quelle que soit d'ailleurs sa densité, n'est pas exacte. L'air se dilate, entre les mêmes limites de température, de quantités qui sont d'autant plus considérables que la densité du gaz est plus grande, ou, en d'autres termes, que ses molécules sont plus rapprochées.

» En résumé, mes expériences ne confirment pas les deux lois fondamentales de la théorie des gaz, admises jusqu'ici par tous les physiciens, savoir :

» 1°. Tous les gaz se dilatent de la même quantité entre les mêmes limites de température ;

» 2°. La dilatation d'un même gaz, entre les mêmes limites de température, est indépendante de la densité primitive du gaz.

» Faut-il conclure de là que ces lois doivent être à l'avenir bannies de la science. Je ne le pense pas. Je crois que ces lois, de même que toutes celles qui ont été reconnues sur les gaz, la loi des volumes, etc., etc., doivent être considérées comme vraies *à la limite*, c'est-à-dire qu'elles s'approcheront d'autant plus de satisfaire aux résultats de l'observation que l'on prendra les gaz dans un plus grand état de dilatation.

» Ces lois s'appliquent à un état gazeux parfait, dont les gaz que nous présente la nature s'approchent plus ou moins, suivant leur nature chimique, suivant la température à laquelle on les considère et qui peut être plus ou moins éloignée des points où il y a changement d'état ; enfin, suivant leur état de moins ou de plus grande compression.

DEUXIÈME PARTIE. — *De la comparaison du thermomètre à air avec le thermomètre à mercure.*

» La table donnée par Dulong et Petit pour la marche comparative du thermomètre à air et du thermomètre à mercure ne peut plus être admise, puisqu'elle a été calculée d'après un coefficient de dilatation de l'air inexact. On peut croire au premier abord que rien ne doit être plus simple que de faire subir à leurs résultats la correction dépendante du changement du coefficient, et il en serait en effet ainsi, si ces illustres physiciens nous avaient transmis toutes les données de leurs expériences ; malheureusement on ne trouve dans leur Mémoire que la table suivante, qui renferme quel-

ques nombres déterminés au moyen d'une formule d'interpolation calculée sur leurs expériences, mais qui sont tout à fait insuffisants.

TEMPÉRATURES indiquées par le thermomètre à mercure.	VOLUMES correspondants d'une même masse d'air.	TEMPÉRATURES indiquées par le thermomètre à air et corrigées de la dilatation du verre.
— 36°	0,8650	— 36°
0	1,0000	0
100	1,3750	100
150	1,5576	148,70
200	1,7389	197,05
250	1,9189	245,08
300	2,0976	292,70
360	2,3125	350,00

» De nouvelles expériences sont nécessaires pour décider la question.

» J'ai montré dans mon premier Mémoire (*Annales de Chimie*, tome IV, pages 57 et 58) que la dilatation du gaz acide sulfureux allait en augmentant très-rapidement avec la pression, même dans le voisinage de la pression barométrique ordinaire. Une expérience sur le gaz acide carbonique (p. 59) a rendu cette augmentation de la dilatation avec la pression également très-sensible. Il m'a paru intéressant de poursuivre cette étude sur le gaz acide carbonique sous des pressions de plusieurs atmosphères. Les résultats obtenus se trouvent dans le tableau suivant :

PRESSION à 0°.	PRESSION à 100°.	DENSITÉ du gaz à 0°.	$1 + 100\alpha$.
mm. 758,47	mm. 1034,54	1,0000	1,36856
901,09	1230,37	1,1879	1,36943
1742,73	2387,72	2,2976	1,37523
3589,07	4959,03	4,7318	1,38598

» On voit que la dilatation du gaz acide carbonique va en augmentant beaucoup plus rapidement avec la pression que celle de l'air atmosphérique.

» Il est important de remarquer que dans toutes ces expériences la dilatation du gaz est déterminée d'une manière indirecte; nous mesurons directement l'augmentation de force élastique que le gaz, ramené à un volume constant, reçoit par le fait de l'élévation de température, et nous en concluons la dilatation en nous fondant sur la loi de Mariotte. Mais on peut objecter qu'il n'est pas démontré que cette loi soit absolument exacte, et par suite que les différences signalées dans les dilatations sous différentes pressions peuvent tenir à ce que la loi de Mariotte n'est pas rigoureusement vraie.

» Cette objection ne me paraît pas fondée, par plusieurs raisons. MM. Dulong et Arago n'ont trouvé, dans leurs belles expériences, aucune anomalie constante, même sous des pressions qui s'élèvent jusqu'à 27 atmosphères, ce qui démontre au moins, qu'entre les limites de pression de 1 à 27 atmosphères, la loi de Mariotte est à peu près exacte; d'où l'on peut conclure qu'elle doit être rigoureusement exacte pour des différences de pression aussi petites que celles que nous observons dans nos expériences sur le même gaz à 0° et à 100°. Il est évident que s'il existait déjà une anomalie sensible pour des différences de pression aussi faibles, cette anomalie ne pourrait manquer de se révéler d'une manière bien prononcée pour les grandes différences de pression dans des expériences faites avec soin.

» Je ferai observer ensuite que mes expériences se font précisément dans les circonstances les plus favorables à l'exactitude de la loi de Mariotte, puisque c'est le gaz échauffé à la température de 100°, par conséquent au moment où il est le plus éloigné de son point de liquéfaction, qui se trouve soumis à la plus forte pression.

» Enfin il convient d'observer que dans les expériences comparatives faites sur la compressibilité des divers gaz sous une même pression, on a reconnu que les gaz qui ne suivent pas la loi de Mariotte présentent une plus grande diminution de volume que celle qui devrait avoir lieu d'après cette loi. Ainsi, dans mes expériences, en négligeant les changements survenus dans les forces moléculaires par le fait de la différence de température, le volume du gaz à 100° devrait être plus petit que celui qui suivrait exactement la loi de Mariotte. De sorte que l'anomalie dans la loi de

Mariotte tendrait à diminuer le coefficient de dilatation avec la pression, au lieu de l'augmenter, comme nous le trouvons dans nos expériences.

» Au reste, pour ne laisser aucune objection sans réponse, j'ai fait de nouvelles expériences dans lesquelles le gaz reste sous la même pression à 0° et à 100°, et dans lesquelles on mesure immédiatement le changement survenu dans le volume; ces expériences ne sont pas encore assez complètes pour que je puisse en donner maintenant les résultats.

» Mes expériences montrent que le thermomètre à air s'accorde à peu près exactement avec le thermomètre à mercure entre 0 et 100°; ce qui confirme les anciennes observations de M. Gay-Lussac. Il convient cependant de remarquer que le thermomètre à air, dans mes expériences, présente constamment un retard de 0°,2 environ sur le thermomètre à mercure vers le milieu de l'échelle, ce qui semblerait annoncer qu'il y a réellement entre les points fixes une petite différence dans la marche des deux thermomètres: mais cette différence est trop petite pour qu'il soit nécessaire d'y avoir égard; elle tombe d'ailleurs dans les limites d'incertitude qui dépendent du déplacement du zéro du thermomètre à mercure.

» Au-dessus de 100°, le thermomètre à mercure marche sensiblement d'accord avec le thermomètre à air jusqu'à la température de 250° environ; à partir de ce point, le thermomètre à mercure prend l'avance sur le thermomètre à air. A 300°, la différence est de 1° environ; à 325°, elle s'élève à 1°,75; enfin à 350°, il y a environ 3° de différence entre la température indiquée par le thermomètre à air et celle donnée par le thermomètre à mercure.

» Il est important de remarquer que les résultats qui précèdent ne conviennent que pour la marche comparative du thermomètre à air corrigé de la dilatation du verre, et d'un thermomètre à mercure construit avec des tubes de verre de nos fabriques françaises, en un mot, identiques avec ceux qui ont servi dans mes expériences. Les tables de correction pourraient être très-différentes, si les thermomètres à mercure étaient construits avec des verres de nature diverse.

» On admet généralement que deux thermomètres à mercure qui s'accordent pour le zéro et la température de l'ébullition de l'eau, s'accordent également pour tous les autres points de l'échelle; rien n'est plus faux que cette proposition: il peut y avoir des différences de plusieurs degrés dans les hautes températures, si les deux thermomètres ne sont pas construits exactement avec la même espèce de verre.

» Pour mettre ces différences de marche nettement en évidence, j'ai

fait des expériences sur trois thermomètres à mercure à déversement, formés, le premier avec un petit ballon de verre soudé à un tube thermométrique, le second par une boule de verre ordinaire soufflée sur un tube thermométrique, le troisième par une boule de cristal soufflée sur un tube de cristal. Les boules avaient toutes les trois sensiblement le même diamètre, les tubes thermométriques le même calibre et la même longueur; en un mot, les trois thermomètres étaient aussi semblables que possible. Ils furent placés sur un petit support en laiton, qui lui-même était disposé dans une cuve rectangulaire remplie d'huile. Les thermomètres avaient été préalablement bien purgés d'air et d'humidité, et l'on avait eu soin de déterminer par une expérience directe le poids du mercure sorti de ces appareils, à partir de 0 jusqu'à 100°. Un gros fil de cuivre, attaché au support de laiton, permettait de retourner l'appareil dans le bain et de donner à chacun des thermomètres toutes les positions possibles, de sorte que l'on ne peut pas dire que les différences signalées tiennent aux températures différentes qui ont lieu dans les diverses parties de la cuve. L'huile était d'ailleurs continuellement brassée au moyen des agitateurs.

» Voici les résultats obtenus :

I. TUBE de verre ordinaire soufflé en boule.	II. PETIT ballon de verre ordinaire.	III. TUBE de cristal soufflé en boule.	DIFFÉRENCES entre I et III.
0°	0°	0°	0°
100	100	100	0
190,51	190,84	191,66	+ 1,15
246,68	247,02	249,36	+ 2,68
251,87	252,06	254,57	+ 2,70
279,08	279,31	282,50	+ 3,42
310,69	311,14	315,28	+ 4,59
333,72	333,76	340,07	+ 6,35

» Les thermomètres I et II ont marché sensiblement d'accord; le n° II a présenté cependant constamment un peu d'avance sur le n° I. Le ther-

momètre n° III, formé par un réservoir de cristal, présente au contraire une marche beaucoup plus rapide que celle des deux premiers. A 330°, le thermomètre en cristal a plus de 6° d'avance sur le thermomètre en verre ordinaire. Il résulte de là que les diverses espèces de verre non-seulement ont des coefficients de dilatation absolue différents, mais qu'elles suivent même des lois différentes dans leur dilatation. Les verres qui ont le plus petit coefficient de dilatation paraissent éprouver un accroissement moins rapide de dilatation avec la température.

» Ainsi, à l'avenir, il conviendra que les thermomètres à mercure employés pour des expériences précises et comparables, soient comparés non-seulement pour les points fixes de l'échelle, mais encore à des températures supérieures. En négligeant cette précaution, on peut commettre des erreurs très-considérables. »

RAPPORTS.

GÉOMÉTRIE. — *Rapport sur un compas propre à tracer toutes sortes d'ellipses.*

(Commissaires, MM. Sturm, Puissant rapporteur.)

« L'Académie a renvoyé à l'examen d'une Commission, composée de MM. Sturm et de moi, un petit compas en cuivre construit par MM. **Hamann** et **Hempel**, pour tracer des ellipses de dimensions données.

» Quoique l'on connaisse depuis longtemps plusieurs moyens pour décrire ces courbes par un mouvement continu, il est souvent préférable, dans certaines circonstances, de les déterminer par points; mais l'instrument dont nous allons rendre compte à l'Académie nous paraît être d'un emploi beaucoup plus commode que tous ceux qui ont été imaginés jusqu'à présent.

» La construction de ce nouvel instrument est fondée sur une propriété connue de l'ellipse, savoir : si du centre de cette courbe on décrit deux cercles qui lui soient, l'un inscrit, l'autre circonscrit, et que par un point quelconque de ce second cercle on mène un rayon et une ordonnée au grand axe de l'ellipse, ces deux droites couperont respectivement le cercle inscrit et la circonférence de l'ellipse en deux points qui seront sur une même parallèle au grand axe.

» Il suit de là que l'on peut concevoir une ellipse engendrée par le mouvement d'un point qui se meut circulairement autour d'un autre, tandis

que celui-ci tourne en sens contraire avec une vitesse sous-double autour d'un point fixe.

» Pour produire ce double mouvement sur le papier, MM. Hamann et Hempel placent verticalement au point pris pour centre de l'ellipse à tracer, une pièce cylindrique d'un assez grand diamètre à sa base, et couronnée d'une roue dentée à laquelle s'adapte le manche de l'instrument, lequel en tournant sur son axe imprime à une crémaillère horizontale un mouvement de va-et-vient. Cette crémaillère glisse dans les gorges de deux roulettes qui, au moyen de ressorts, la pressent constamment sur la roue dont il s'agit et sur un pignon denté, d'un rayon moitié plus petit, placé à l'extrémité d'une tige de cuivre qui traverse perpendiculairement le manche de l'instrument, et qui s'y fixe à l'aide d'une vis de pression.

» Au centre de ce pignon est un anneau qui embrasse et serre une petite verge d'acier disposée horizontalement, et à l'extrémité de laquelle est attaché, dans le sens vertical, un porte-crayon ou un tire-ligne. La longueur de cette verge se compte à partir du centre du pignon jusqu'à la pointe du crayon, et doit représenter la moitié de la différence des demi-axes de l'ellipse à décrire. Quant à la distance du centre du pignon à l'axe du manche de l'instrument, elle doit être égale à la moitié de la somme de ces demi-axes. Lors donc que le compas est réglé de la sorte, et que son pied est bien fixé au centre de l'ellipse, il suffit de faire tourner le manche sur lui-même en achevant une révolution, pour que le crayon ou le tire-ligne, de quelque point qu'il parte, décrive exactement cette ellipse.

» Il est cependant à remarquer que l'idée d'un instrument propre à transformer ainsi en un mouvement elliptique deux mouvements circulaires, se trouve clairement exprimée dans une Note que M. Michel Léninn a lue le 22 février 1839 à l'Académie de Saint-Pétersbourg, et qui est insérée dans le *Bulletin scientifique* de cette compagnie (tome V, n°s 23, 24); mais cet *ellipsographe,* dont un dessin fait parfaitement connaître le mécanisme, est, sans aucun doute, d'une construction plus compliquée que celui qui fait l'objet de ce Rapport, puisque la liaison des deux mouvements circulaires s'y opère au moyen de deux pignons et de deux roues, tandis qu'elle a lieu bien plus simplement dans l'instrument de MM. Hamann et Hempel.

» Nous pensons donc que celui-ci présente dans la pratique des avantages que sauront apprécier les dessinateurs et les architectes, lorsqu'ils voudront tracer rapidement et avec exactitude toutes sortes d'ellipses dont

les dimensions, cependant, ne seraient pas très-petites; et c'est ce qui nous engage à proposer à l'Académie de remercier MM. Hamann et Hempel de leur communication. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

A l'occasion du présent Rapport, M. Puissant communique, au nom de M. **Chasles**, qui n'a pu assister à la séance, la Note suivante :

Note. L'instrument de MM. Hamann et Hempel peut servir à décrire l'ellipse d'une seconde manière, savoir : par un stylet fixe qui imprimerait sa trace sur un plan mobile, comme dans le tour à tourner, où l'outil est fixe et l'ouvrage mobile. Ce plan mobile serait celui du cercle mobile dans l'instrument de MM. Hamann et Hempel. Mais il faut alors que la vitesse angulaire du cercle autour de son centre soit moitié de sa vitesse angulaire autour d'un point fixe. On obtiendra cette condition en donnant au cercle mobile un rayon double de celui du cercle fixe.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par voie de scrutin, à la nomination de deux Commissaires pour la révision des comptes de l'année 1841.

MM. Thenard et Puissant réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède, également par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq membres, qui sera chargée de l'examen des pièces envoyées au concours pour le prix extraordinaire concernant la vaccine.

MM. Double, Magendie, Serres, Breschet et Duméril, réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *De la substance grasse du lait, des modifications qu'elle subit, et du rôle qu'elle joue dans la nutrition; par* M. **de Romanet.**

(Commissaires, MM. Dumas, Boussingault, Payen.)

Dans ce Mémoire, l'auteur s'est principalement proposé d'établir, relativement au phénomène de la formation du beurre, les propositions suivantes :

« 1°. Au moment de l'émission du lait, les globules de dimensions di-

verses que le microscope fait voir clairement dans ce liquide, et qui tendent plus ou moins, en raison de leur pesanteur spécifique, à s'élever vers la partie supérieure, contiennent le beurre à l'état parfait;

» 2°. Ces globules contiennent tous du beurre et ne contiennent que du beurre;

» 3°. Cette substance s'y trouve sous forme de pulpe enveloppée d'une pellicule blanche, translucide, mince, élastique et résistante;

» 4°. L'action du barattage n'est autre chose que l'atténuation par le frottement, la rupture mécanique de ces pellicules qui enveloppent la pulpe butyreuse et la mise à nu de cette pulpe;

» 5°. Si le beurre se forme presque tout d'un coup, après un certain temps de barattage, c'est parce que cette action mécanique s'exerçant de la même manière, et à peu près pendant le même espace de temps sur tous les globules que peut atteindre l'instrument de percussion, le déchirement des pellicules doit s'opérer à des instants très-rapprochés les uns des autres;

» 6°. Ce sont les débris de ces pellicules qui troublent et blanchissent le liquide qu'on nomme lait de beurre, ainsi que les eaux dans lesquelles on lave le beurre qui vient d'être réuni.

» 7°. L'acidité qui se manifeste constamment dans le liquide qu'on nomme lait de beurre, à l'instant où le beurre se forme (quelque fraîche et alcaline qu'ait été la crème lorsqu'on l'a mise dans la baratte), est due au contact immédiat du beurre et des principes acides dont M. Chevreul a signalé la présence dans cette substance, contact dont le liquide se trouvait préservé tant que les particules de beurre étaient renfermées dans leurs enveloppes. »

M. **Andral** commence la lecture d'un Mémoire qui lui est commun avec MM. **Gavarret** et **Lafond**, et qui a pour objet la *détermination des quantités relatives des éléments du sang chez quelques-uns de nos animaux domestiques*.

Cette lecture sera continuée dans une prochaine séance.

(Pièces dont il n'a pu être donné communication à la précédente séance.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE AGRICOLE. — *Mémoire sur un insecte et un champignon qui ravagent les cafiers aux Antilles; par* MM. GUÉRIN-MÉNEVILLE *et* PERROTTET.

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, de Gasparin.)

Dans une lettre jointe à ce travail, qui a été fait par ordre de M. le Ministre de la Marine, les auteurs en donnent l'analyse dans les termes suivants :

« La première partie de notre Mémoire a pour objet de faire connaître la nature des ravages causés dans les plantations de cafiers par la chenille d'un papillon nocturne très-petit; nous montrons comment les innombrables légions de ces chenilles s'introduisent dans l'épaisseur de la feuille, en rongent le parenchyme sans attaquer les deux épidermes, et causent sa dessication en tout ou en partie.

» Les feuilles attaquées se couvrent de taches noires ou rougeâtres, et deviennent impropres à puiser dans l'atmosphère les éléments nécessaires à la végétation. Les cafiers dépérissent, leurs fruits ne parviennent pas à maturité ou sont rabougris; enfin, la récolte est plus ou moins compromise, quand l'arbre ne périt pas.

» Le papillon produit par cette chenille est à peine long de 2 millimètres et demi, d'une couleur argentée très-brillante. Il appartient à la famille des nocturnes et au genre *Élachiste* des auteurs, genre formé avec les plus petits des lépidoptères, et dont on ne connaissait que des espèces européennes. Il forme donc une espèce nouvelle que nous décrivons et figurons sous ses divers états, et que nous nommons *Élachiste du café*.

» Ce lépidoptère se multiplie d'une manière effrayante, car, sous le climat brûlant des Antilles, il se reproduit tous les quarante à quarante-cinq jours, comme cela a lieu pour le ver à soie. Cette immense multiplication nous fait craindre que sa destruction ne soit très-difficile, sinon impossible; mais nous croyons aussi que la nature a dû placer près de lui quelque parasite destiné à modérer sa propagation. Dans tous les cas, l'intervention de l'homme est très-nécessaire, et nous proposons divers

procédés pour essayer de détruire cet ennemi, d'autant plus terrible qu'il échappe par son excessive petitesse. Nous appelons surtout le concours des propriétaires de caféteries, afin que, guidés par la connaissance que nous leur donnons de leur ennemi, ils cherchent, pour le détruire, quelques autres moyens, praticables en grand, et dont les frais seraient amplement compensés par une suite de récoltes abondantes.

» A la suite de ce travail, nous présentons les observations que l'un de nous a été à même de faire sur une maladie non moins dangereuse, causée aux cafiers par un champignon qui infecte la terre dans laquelle ils sont plantés, et finit par causer leur mort. Les moyens de remédier à cette grave maladie sont exposés avec détail, et nous pensons qu'ils doivent être efficaces, si on les exécute avec intelligence. »

PALÉONTOLOGIE.—*Considérations sur les céphalopodes des terrains crétacés; par* M. A. D'ORBIGNY. (2e Mémoire.)

(Commission précédemment nommée.)

L'auteur, en terminant cette seconde partie de son travail, expose dans les termes suivants les résultats qui s'en déduisent relativement à la répartition des Céphalopodes par bassins, au sein des anciennes mers crétacées :

« 1°. A l'époque inférieure des terrains néocomiens il existait en France deux grands bassins distincts : le bassin méditerranéen et le bassin parisien, chacun ayant leur faune particulière bien tranchée, tout en possédant assez d'espèces communes pour qu'on ne puisse douter de leur contemporanéité. On pourrait dire aussi que, durant cette première période, les couches se sont déposées tranquillement et sans remaniement.

» 2°. Lors du dépôt des couches appartenant au terrain néocomien supérieur, les conditions respectives des deux mers et de leurs faunes sont restées les mêmes.

» 3°. A l'époque du gault inférieur, ces deux mers sont restées encore dans les mêmes conditions; mais, pendant cette première période, les grands effets des courants, marqués par le transport des espèces, et provenus sans doute de dislocations partielles, ont vraisemblablement ouvert de larges communications entre les deux mers, puisqu'aux couches supérieures du gault, on trouve un bien plus grand nombre d'espèces communes, entre les bassins, qu'il n'en existait aux époques néocomiennes.

» 4°. A l'étage de la craie on voit, dès les couches de craie chloritée,

tout changer d'aspect dans les mers crétacées. Les deux premiers bassins sont restés, relativement à la distribution des espèces de céphalopodes et à leurs proportions, ce qu'ils étaient à l'époque du gault supérieur; mais au bassin parisien s'est joint le golfe du Cotentin et peut-être le golfe de la Loire, jusque alors étrangers aux terrains crétacés; et l'étage de la craie envahit en même temps l'immense bassin pyrénéen. Ainsi, vers cette époque, ces mers avaient pris en France, et dans toute l'Europe, une extension du double au moins de celle qu'elles avaient à l'instant où elles se sont montrées, pour la première fois, avec les terrains néocomiens (1).

» 5°. A la fin de la période de la craie chloritée, les mers se modifient de nouveau, à l'instant où presque tous les céphalopodes cessent d'exister. La craie blanche la recouvre et forme une époque nouvelle à laquelle, au moins jusqu'à présent, le bassin méditerranéen ne paraît pas avoir participé. Le bassin parisien tout entier, le golfe de la Loire et du Cotentin, une partie de la Belgique et une petite surface du bassin pyrénéen se couvrent, à la fois, de la faune de la craie blanche, où les céphalopodes sont réduits à un très-petit nombre d'espèces.

» 6°. Enfin, il résulterait de tous ces faits : que cinq fois, pendant la période des terrains crétacés il y aurait eu extinction et renouvellement presque complet des céphalopodes, et que trois fois, la faunes de circonscription des mers crétacées se serait notablement modifiée ou aurait complétement changé sur le sol de la France. »

PHYSIQUE. — *Appareil destiné à augmenter la sensibilité des aiguilles du multiplicateur sans altérer leur magnétisme; par* M. RUHMKORFF.

(Commissaires, MM. Arago, Becquerel, Pouillet, Babinet.)

« L'idée de cet appareil, dit M. Ruhmkorff, m'a été suggérée par l'indication que j'ai trouvée dans un Mémoire récent de M. Melloni, relativement à un moyen propre à augmenter la sensibilité d'un système d'aiguilles presque astatique.

» Ce moyen consiste à placer à quelque distance du galvanomètre, entre les deux pôles des aiguilles, un barreau aimanté horizontal, afin

---

(1) Comme je m'y attendais, les conclusions générales auxquelles m'amène l'ensemble des céphalopodes des terrains crétacés, sont presque identiques à celles qu'ont amenées les ammonites seulement (*voyez* page 455); il y aurait alors entière confirmation des résultats.

d'affaiblir le magnétisme de l'aiguille prédominante; alors, le système étant plus astatique, l'appareil devient plus sensible. Pour parvenir au même but plus commodément et plus sûrement, j'ai pris deux petits barreaux aimantés de 8 centimètres environ de longueur, mobiles autour d'un axe situé au centre d'un arc de cercle divisé; les pôles de nom contraire sont en regard, de sorte que lorsque les deux barreaux sont verticaux, leur action est nulle à quelque distance, et l'axe coïncide avec le fil de suspension.

» Cet appareil se place au-dessus du galvanomètre (de la cloche de verre), de telle façon que les extrémités libres des deux barreaux étant au bas, leur position soit verticale, que son plan soit le même que celui des aiguilles, et que les pôles des petits barreaux aimantés soient en regard des pôles de nom contraire de l'aiguille supérieure si c'est elle qui prédomine, ou inversement si le contraire a lieu.

» En donnant un plus ou moins grand écartement à ces barreaux, on augmente plus ou moins la sensibilité de l'appareil; une fois l'appareil retiré, le galvanomètre reprend la même sensibilité qu'avant l'expérience: cette sensibilité peut être augmentée de telle sorte qu'un courant qui ne faisait dévier l'aiguille que de 15°, la fait dévier, lorsqu'on se sert de mon petit instrument, de 60° à 80°. Ainsi cette sensibilité est peut-être 20 ou 30 fois plus considérable.

» Cet appareil peut se placer sur tous les galvanomètres, mais il ne doit être employé que lorsque le galvanomètre n'a pas la sensibilité voulue pour des recherches délicates. J'ai été aidé, pour faire ce petit perfectionnement par les bons conseils de M. Silberman. »

MÉDECINE. — *Nouvelle communication sur une maladie connue au Brésil et dans quelques autres parties de l'Amérique tropicale, sous le nom de* Bicho; *par* M. Guyon.

(Commission précédemment nommée.)

M. Larrey, qui présente cette seconde partie du travail de M. Guyon, y joint une Note qui prouve que le Bicho règne aussi en Afrique et s'y annonce de même par le sphacèle de la membrane muqueuse du rectum.

M. Buteux soumet au jugement de l'Académie un travail fort étendu ayant pour titre : « *Esquisse géologique du département de la Somme.* »

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

M. LUNEL fils adresse la description et la figure d'une *machine à faucher.*

(Commissaires, MM. de Silvestre, Payen, Séguier, Francœur.)

M. WERDET soumet au jugement de l'Académie du papier qu'il considère comme *papier de sûreté,* et qui est préparé avec la sanguine et l'acide oxalique.

(Renvoi à la Commission des encres et papiers de sûreté.)

M. le MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE transmet une Note de M. WALSH, relative à des règles pour trouver le *nombre des racines réelles et imaginaires d'une équation quelconque.*

(Commissaires, MM. Sturm, Liouville.)

L'Académie reçoit un Mémoire destiné au concours pour le prix extraordinaire concernant la *vaccine,* et inscrit sous le n° 33. (Ce Mémoire est parvenu au secrétariat avant le terme fixé pour la clôture du concours.)

L'Académie reçoit également un Mémoire ayant pour titre : « *Recherches sur le calcul des variations,* » Mémoire adressé pour le concours sur la question relative aux maximum et minimum des intégrales multiples.

(Pièces de la séance du 25 avril.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Sur les révolutions géologiques des parties centrales de l'Amérique du Nord.*—Extrait d'une Note de M. DE CASTELNAU.

(Commissaires, MM. Al. Brongniart, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« L'époque sur laquelle je me propose d'appeler l'attention est celle qui correspond à la révolution géologique à laquelle les parties limitrophes des États-Unis et du Canada doivent leur configuration actuelle, c'est-à-dire celle qui forma les grands lacs..... Ces lacs du Canada forment une série qui s'étend de l'ouest vers l'est. Le lac Michigan seul semble former une exception à cette règle, sa direction étant du nord au sud avec une légère déviation vers l'ouest. Au sud de la pointe méridionale de ce lac s'étendent les vastes prairies des Illinois, qui vont rejoindre l'Ohio d'une part et le Mississipi de l'autre. Ces prairies sont entièrement formées

d'un sol alluvial et profond recouvrant des calcaires anciens. En quelques endroits seulement on rencontre de nombreux blocs erratiques appartenant aux roches primitives et qui par conséquent ont dû être amenés d'une distance d'au moins cent lieues.

» Tout indique que cette vaste région était autrefois le bassin d'un lac infiniment plus considérable que ceux qui existent encore dans ces mêmes contrées. En s'approchant du Mississipi les preuves de ce phénomène deviennent encore plus frappantes et ont déjà été observées par le célèbre voyageur Schoolcraft : « A une ancienne époque, dit-il, il y eut quelque » obstacle au cours du Mississipi, près de *Grand-Tower*, qui pro- » duisit une stagnation des eaux et les porta à une élévation d'environ » 40 mètres au-dessus de leur ligne ordinaire.» Il est certain que partout où les roches présentent un front abrupte vers la rivière, elles offrent à une élévation de 32 mètres une série de lignes d'eau parallèles ou allant légèrement en s'inclinant vers le nord.

» Si actuellement nous portons nos regards vers la formation géologique des parties septentrionales et occidentales du lac Huron, nous verrons qu'elle vient coïncider avec cette manière de voir : elle présente le caractère d'une vaste formation silurienne, mais avec des traits particuliers qui m'ont engagé à en former une sous-époque particulière que je propose d'appeler *formation huronienne;* sous le rapport minéralogique, elle est généralement composée de calcaires magnésiens ayant souvent l'apparence de grès; et sous le point de vue géologique, elle se distingue par ses fossiles, parmi lesquels on doit remarquer les *Actinoceras* de Stokes, sortes d'*Orthocérates* à organisation très-compliquée, et ses *Huronia;* là aussi abondent les singuliers polypiers du genre *caténipore,* mais les *trilobites* paraissent au contraire être très-rares dans cette formation; ces terrains, que l'on commence à trouver dans les îles de la rivière Sainte-Marie, qui joint le lac supérieur au lac Huron, s'étendent vers la chaîne des îles Manitoulines, puis, suivant le lac Michigan, pénètrent dans les Illinois et se retrouvent dans la vallée du Mississipi, jusque dans les états de Kentucky et de Tenessee.

» Voici maintenant quels sont les changements géologiques que cette région me semble avoir éprouvés.

» Suivant moi, le lac supérieur déversait autrefois ses eaux dans le lac Michigan, qui lui-même aboutissait à un immense bassin indiqué sur ma carte sous le nom de grand lac Silurien, et qui probablement jetait lui-même le trop plein de ses eaux dans la mer Mexicaine, laquelle devait alors couvrir

toute la partie occupée aujourd'hui par les formations tertiaires et d'alluvion. Mais une révolution survint qui arrêta le passage des eaux à l'endroit qui forme aujourd'hui l'extrémité du lac Michigan, et produisit le soulèvement de l'espace occupé par le grand lac Silurien et connu aujourd'hui sous le nom d'Illinois. Cet événement peut être facilement prouvé par la succession de plages soulevées que présente encore la partie sud-est de l'extrémité du lac Michigan; ces plages sont rangées en amphithéâtre, et j'en ai compté jusqu'à quarante-deux les unes au-dessus des autres. Ce fait a du reste déjà été indiqué par le professeur Sheppard dans l'*American Journal of Sciences*, mais ce savant n'en tire aucune conséquence. Les lignes d'eau placées à une grande élévation sur les collines adjoignant le Mississipi, et dont nous avons déjà parlé, seraient ainsi expliquées, car ces roches formaient probablement la rive occidentale du lac, et la hauteur des lignes au-dessus du niveau actuel montre la profondeur des eaux qui baignaient leur base. Voyons actuellement quel fut le résultat naturel de ce soulèvement : les eaux du lac Supérieur cherchèrent pendant quelque temps à suivre leur cours accoutumé vers le sud; mais leur passage étant obstrué, elles s'étendirent partout où elles le purent et formèrent la grande baie Verte; elles durent alors s'accumuler, dans cette partie, à une hauteur considérable, et formèrent probablement ces immenses amas de gravier que l'on remarque en tant d'endroits sur le lac Michigan et les îles qu'il contient, et particulièrement au banc appelé *the Sleeping bear* (l'Ours endormi), sur la côte orientale du lac et aux îles du *Castor* et du *Manitou*; dans la première de ces localités ils atteignent une élévation de 32 mètres; partout cette formation se présente sous l'aspect d'immenses dunes d'un sable très-blanc.

» Les eaux revinrent enfin sur elles-mêmes, et nous pouvons juger de leur violence en voyant les déchirements qu'a éprouvés l'île de Michilimakimac, qui se trouva sur leur passage, pendant qu'elles se creusaient un passage vers l'est où elles formèrent le lac Huron. Ici elles furent encore arrêtées et cherchèrent successivement à passer par la baie de *Péléquantachine* et par celle de *Saganau*; enfin elles parvinrent à se forcer un passage par la rivière *Saint-Clair* et celle du *Détroit*. Là elles s'étendirent dans le bassin qui forme le lac Érié; puis, arrêtées de nouveau, elles se formèrent, avec une force incroyable, une route à travers les roches du Niagara et s'étendirent ensuite paisiblement dans le bassin du lac Ontario jusqu'au moment où, trop resserrées dans leur lit, elles se creusèrent enfin un passage vers la mer par le moyen du *Saint-Laurent*.

» Dans mon hypothèse, le soulèvement des Illinois aurait été autrefois beaucoup plus considérable qu'il ne l'est aujourd'hui, et il ne serait pas même impossible que l'abaissement progressif ne se continuât encore de nos jours; dans ce cas, il se pourrait que les eaux reprissent à une époque quelconque leur ancien cours. »

CHIMIE. — *Action de la naphtaline sur les corps gras. — Asparamide dans le suc de betterave. — Nitrate d'ammoniaque dans le Bouillon blanc.* — Extrait d'une Note de M. J. **Rossignon.**

(Commission précédemment nommée.)

« Lorsqu'on abandonne à l'action de l'air un mélange à parties égales d'*axonge* et de *naphtaline,* pendant plusieurs semaines, une singulière décomposition a lieu : l'oxygène absorbé par le composé et l'oxygène du corps gras se fixent sur une partie de la naphtaline qui passe à l'état d'acide (*naphtoléique*), en même temps qu'il se forme un carbure beaucoup plus hydrogéné que la naphtaline et possédant alors la propriété de brûler sans répandre de fumée. Pendant tout le temps que dure cette décomposition, il se dégage une petite quantité d'acide carbonique, et le composé devient noir; pour isoler du nouveau carbure d'hydrogène (dans lequel le carbone est à l'hydrogène comme 2 est à $1\frac{1}{2}$: *bicarbure d'hydrogène sesqui-hydrogéné*), il faut employer l'éther sulfurique qui ne dissout pas le bicarbure et dissout en partie l'acide *naphtoléique;* on répète plusieurs fois le lavage à l'éther et l'on achève de purifier le bicarbure en le comprimant entre des doubles de papier à filtre à l'action d'une douce chaleur. L'alcool à 40° Cartier bouillant dissout le bicarbure; par le refroidissement celui-ci se dépose sous forme de lames épaisses d'un blanc soyeux tirant un peu sur le gris, douces au toucher et se ramollissant facilement entre les doigts. En répétant plusieurs fois les dissolutions de ce corps dans l'alcool, on parvient à le blanchir.

» Lorsqu'au lieu de faire un mélange de naphtaline et d'axonge à parties égales, on n'emploie que 1 du premier corps et 2 du second, la décomposition est plus lente, il y a également formation d'acide naphtoléique et de bicarbure, mais il reste une portion de graisse non décomposée, mais moins oxygénée et beaucoup plus solide.

» Avec le *suif,* les résultats sont les mêmes, mais un peu plus longs à obtenir; avec le *suif d'os,* idem; avec les *huiles,* mêmes résultats; le bicar-

bure obtenu est demi fluide avec les huiles non siccatives, et de la consistance d'un savon résineux avec les huiles siccatives. Leur point de fusion varie également de 80° à 150°. Tous ces carbures varient peu dans leur composition.

» Quant à la composition de l'acide naphtoléique, la moyenne de plusieurs analyses m'a donné :

Carbone........	65,650
Hydrogène......	14,220
Oxygène........	20,130
	100,000

» L'acide naphtoléique est demi fluide, jaunâtre et transparent, d'une odeur empyreumatique qui rappelle celle de la naphtaline brute; il brûle à la manière des huiles ordinaires; il rougit le papier de tournesol, saponifie les bases alcalines et forme des naphtoléates insolubles avec la baryte, la strontiane, la chaux, l'oxyde de plomb, l'oxyde de cuivre et l'oxyde d'argent. Ces sels sont incristallisables.

» Chauffé, l'acide naphtoléique devient tout à fait fluide à 20° centigr. et se réduit en vapeur d'une odeur âcre et rance à 75° centigr., en se décomposant en partie; à une température voisine du rouge obscur, il s'enflamme spontanément en laissant un léger résidu de charbon. »

La deuxième partie de la Note de M. Rossignon est relative à l'existence de l'*Asparamide* dans le suc de betteraves.

Une troisième partie enfin a pour objet des recherches chimiques relatives au *Bouillon blanc* (*Verbascum*), plante dans laquelle l'auteur a découvert le nitrate d'ammoniaque en quantité très-considérable.

GÉOMÉTRIE. — *Sur la valeur d'application de la solution d'un problème de géométrie, lorsque les inconnues y prennent des formes imaginaires; par* M. **Marie.**

(Commissaires, MM. Sturm, Liouville.)

M. **Reville** adresse du Havre une Note sur l'*emploi des tissus de coton pour la voilure des navires.*

A cette Note M. Reville a joint : 1° une copie des attestations délivrées par des marins qui ont fait l'essai des voiles en coton; 2° la copie de deux

articles publiés à ce sujet dans le journal de l'arrondissement du Havre; 3° des échantillons neufs et usés de toile à voiles en coton.

(Commissaires, MM. Roussin, Dupin, de Freycinet.)

M. **Maréchal** soumet au jugement de l'Académie une proposition tendant à l'établissement de *mesures légales pour les surfaces planes et pour les volumes.*

(Renvoi à la Commission précédemment nommée pour l'examen de diverses communications relatives à notre système métrique.)

M. **Blehée** adresse, à l'occasion d'une communication récente de M. *Delvigne,* une réclamation de priorité relative à l'invention des *balles cylindro-coniques.*

(Renvoi à la Commission chargée de rendre compte du Mémoire de M. Delvigne.)

M. **Costa** transmet une Note imprimée en italien de M. *P. Greco,* sur la fabrication de l'*indigo* dans les environs de Reggio, et demande que ce travail devienne l'objet d'un Rapport. (Voir au *Bulletin bibliographique.*)

(Commission nommée pour diverses communications relatives à l'indigo extrait du *Polygonum tinctorium.*)

L'Académie reçoit des *Recherches statistiques sur l'hygiène et la mortalité de la ville de Rennes.* Le nom de l'auteur se trouve sous pli cacheté.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

(Pièces de la séance du 18 avril.)

CORRESPONDANCE.

M. **Flourens** met sous les yeux de l'Académie plusieurs dessins représentant le tissu de la rate vu au microscope, dessins exécutés d'après les pré-

parations de M. Bourgery, et destinés à accompagner un travail que l'auteur doit prochainement soumettre au jugement de l'Académie, mais dont il présente par avance les principaux résultats, dans les propositions suivantes :

« 1°. La rate se compose de deux appareils différents : l'un *vésiculaire*, l'autre *glanduleux*, scindés par petits organules et partout juxtaposés, élément à élément, dans toute l'étendue de ce viscère. Le volume de la rate étant supposé divisé en six portions, l'appareil vésiculaire semble y figurer comme 3 et l'appareil glanduleux comme 2, les vaisseaux composant à peu près le dernier sixième.

» 2°. Néanmoins, si l'appareil vésiculaire a plus d'étendue, l'autre est plus compacte et plus ramassé, en sorte que l'on peut considérer leurs masses organiques fonctionnelles comme étant à peu près égales.

» 3°. Les deux appareils, vésiculaire et glanduleux, se ressemblent en ce point que chacun d'eux est formé par une chaîne sans fin des éléments qui le composent, continus entre eux dans toute l'étendue de la rate.

» 4°. L'*appareil vésiculaire*, ou la succession des vésicules, continues entre elles par leurs orifices de communication, comprend, outre les veines spléniques qui peuvent être assimilées au chapelet vésiculaire, les glandules et le champ granulo-capillaire. C'est, si l'on veut, comme une vaste poche milliloculaire, ou mieux, un long canal, incessamment replié sur lui-même, qui aurait été divisé par des étranglements vasculaires, en myriades de petites cavités, pour augmenter les surfaces. La texture des vésicules et la nature du liquide qu'elles renferment permettent de les considérer comme un *appareil d'élaboration sanguine*.

» 5°. L'*appareil glanduleux* se compose des glandes et des vaisseaux que nous avons reconnus pour appartenir au système lymphatique. Il ne se présente comme une chaîne tortueuse de trajets cloisonnés, qu'en raison de son interposition entre les ampoules vésiculaires, qui, elles-mêmes, devaient être fermées pour retenir le liquide qui s'y dépose. On peut considérer cet appareil comme une vaste glande lymphatique du volume environ du tiers de la rate, qui s'est fractionnée en petites glandes microscopiques, unies par des cordons de même substance, pour se répandre dans toute l'étendue de la rate et environner partout les vésicules, comme s'il était nécessaire que ces deux appareils fonctionnassent en commun. Cette opinion, du reste, est en quelque sorte prouvée par l'arrivée, dans les

glandes, des vaisseaux lymphatiques provenant des glandules et du champ granulo-capillaire.

» 6°. Les *vaisseaux capillaires* revêtent, dans la rate, des formes spéciales qui les distinguent des formes générales qu'on leur connaît dans l'ensemble de l'appareil circulatoire.

» 7°. Les *veines*, par les modifications de texture qu'elles éprouvent, font partie du tissu de la rate et participent à ses fonctions.

» Les *vaisseaux lymphatiques* aussi ne semblent pas seulement des canaux de transport d'un liquide, mais en même temps des organes chargés d'une élaboration.

» Nous verrons, dans la suite de ces études, les modifications de texture des vaisseaux, pour s'approprier aux organes et participer à leurs fonctions spéciales, s'étendre et presque se généraliser dans l'organisme.

» 8°. Les éléments anatomiques de la rate sont les mêmes dans tous les mammifères. Toutefois il existe, sous ce rappprt, entre l'homme et l'animal, des différences considérables que ne me paraissent pas offrir au même degré d'autres viscères, le poumon ou le rein par exemple. Il est remarquable à quel point, dans la rate humaine, tous les détails sont précis, multipliés, finis; si bien que les rates d'animaux, relativement beaucoup plus simples, ne semblent, en comparaison, que des rudiments ou des ébauches d'organisation.

» 9°. Quant à l'analogie à laquelle nous sommes amenés entre la rate et les glandes lymphatiques, si, en raison de sa structure anatomique, on peut définir la rate une vaste glande lymphatico-sanguine, d'un autre côté les glandes lymphatiques de la circulation générale, si fournies de vaisseaux sanguins, peuvent être considérées, jusqu'à un certain degré, comme des chapelets de petites rates, répandus sur divers points de l'appareil circulatoire lymphatico-sanguin. Nous verrons, en traitant de la structure intime de ces glandes, comment l'opinion de la conformité entre ces deux espèces d'organes, évidente quant à l'appareil glanduleux splénique, peut se trouver fortifiée par les analogies d'organisation des canaux intérieurs des glandes lymphatiques, avec l'appareil vésiculaire de la rate. »

M. **Bouros** écrit d'Athènes, relativement à une pluie colorée, tombée dans la nuit du 24 au 25 mars, dans les environs d'Amphissa. Un échantillon de la substance pulvérulente rougeâtre que cette eau a déposée, se trouve joint à la lettre de M. Bouros; M. Dufrénoy est invité à en faire l'examen.

Un passage de la lettre de M. Bouros est relatif à un œuf renfermant

un autre œuf, pondu par une poule qui avait déjà donné lieu à une observation semblable.

M. **Renau** écrit relativement aux causes de la *phthisie tuberculeuse*, maladie qu'il croit due à la présence d'animalcules microscopiques.

(Pièces de la séance du 25 avril.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet ampliation de l'ordonnance royale qui confirme la nomination de M. **Francoeur** à la place d'académicien libre qui était vacante par suite de la mort de M. *Costaz*.

M. **Omalius d'Halloy**, récemment nommé à une place de Correspondant pour la section de Minéralogie et de Géologie, adresse à l'Académie ses remercîments.

chimie. — *Examen chimique de l'huile de foie de raie* (Raia clavata et R. batis); *par* MM. **J. Girardin**, correspondant de l'Académie, *et* **F. Preissier**, professeur de chimie à Rouen.

« L'huile de foie de morue et l'huile de foie de raie sont employées, depuis fort longtemps déjà, dans le nord de l'Europe, et surtout en Belgique et en Hollande, pour le traitement des affections goutteuses et rhumatismales, des scrofules et du rachitisme. On les a aussi essayées à l'extérieur en frictions sur la peau contre la phthisie laryngée. La Société des Sciences d'Utrecht a mis au concours, en 1823, diverses questions relatives à l'huile de foie de morue et a demandé son analyse chimique. . . . .

» Le docteur Kopp, de Hanau, soupçonna le premier l'existence de l'iode dans cette dernière espèce d'huile, et Hopfer de l'Orme, pharmacien de la même ville, constata, en effet, en 1837, la vérité de cette supposition. Hausmann de Atens, dans le Oldenbourg, de son côté, et à la même époque, arriva au même résultat (1). Depuis, L. Gmelin, en 1840 (2), et W. Stein,

---

(1) *Annalen der Pharmacie*, vol. XXI, cah. 1, p. 73, et vol. XXII, cah. 11, p. 170.
(2) *Id.* vol. XXXI, cahier 3, page 321.

en 1841 (1), ont confirmé cette découverte par de nouvelles expériences, et, d'après Gmelin, l'iode existe dans l'huile de morue à l'état d'iodure de potassium. Aucun des chimistes précédents n'a, du reste, déterminé dans quelles proportions existe l'iode dans cette sorte d'huile.

» L'huile de foie de raie, qui paraît posséder les mêmes propriétés médicales que l'huile de morue, et qui lui est même préférée par plusieurs médecins de la Belgique et du nord de la France, n'a point encore été examinée chimiquement. L'occasion nous a été offerte de le faire, par notre confrère M. le docteur Vingtrinier, médecin en chef des prisons de Rouen, qui emploie cette huile dans sa pratique depuis quelques années et qui en a obtenu d'excellents effets. L'étude de cette huile nous a paru d'autant plus nécessaire, que, moins repoussante à prendre que l'huile de morue, sa substitution à celle-ci dans la pratique médicale serait un avantage réel.

» L'huile de raie que nous avons examinée, nous a été remise par le docteur Vingtrinier, qui l'a préparée, lui-même, en faisant bouillir dans l'eau le foie de la raie. L'huile vient bientôt nager à la surface de l'eau; on la décante, et on la clarifie par le repos et de nouvelles décantations.

» *Caractères de l'huile de foie de raie.* — Cette huile a une couleur d'un jaune clair; son odeur rappelle celle de l'huile de baleine ou de sardine fraîche.

» Sa densité est de 0,928; elle ne rougit pas le papier de tournesol.

» Par son exposition au contact de l'air, elle laisse déposer une matière blanche concrète. Séparée de cette matière par la filtration, l'huile claire en fournit bientôt une nouvelle quantité. Après quatre ou cinq filtrations successives, l'huile ne se trouble plus sensiblement; elle est alors devenue beaucoup plus limpide, et son odeur est moins prononcée.

» Cette matière blanche, déposée par l'huile de raie, a les mêmes caractères que celle qui se sépare des huiles de baleine du commerce. Nous nous proposons d'en faire l'étude approfondie, car, jusqu'à présent, on ignore complétement sa nature.

» L'huile de raie ne cède rien à l'eau. 100 grammes d'alcool à 89° centésim. dissolvent, à la température de +10°, $1^{gr},5$ d'huile, et le même alcool bouillant en dissout $14^{gr},5$.

» Elle est beaucoup plus soluble dans l'éther. 100 parties d'éther bouil-

---

(1) *Journal für praktische Chemie,* vol. XXI, cah. 5, page 308.

lant dissolvent 88 parties d'huile, dont la majeure partie se dépose par le refroidissement.

» Le chlore gazeux, qui colore si rapidement en brun foncé les huiles animales de baleine, de sardine, de morue, n'exerce aucune action semblable sur l'huile de raie. Celle-ci conserve sa couleur jaune, même après une demi-heure de contact avec un courant de chlore; elle garde son odeur, mais elle laisse déposer plus promptement la matière blanche concrète dont nous avons parlé plus haut.

» L'acide sulfurique concentré colore l'huile de raie en rouge clair; en agitant le mélange après un quart d'heure de contact, il acquiert une couleur violette foncée. L'huile de morue prend rapidement une teinte noire, par l'action d'un peu d'acide sulfurique froid.

» L'acide azotique ne change pas sensiblement la nuance de l'huile de raie, tandis qu'il colore en brun-orangé l'huile de morue.

» L'huile de raie clarifiée forme, avec le potasse caustique, un savon mou jaunâtre, très-soluble dans l'eau. La dissolution, traitée par l'acide tartrique, laisse surnager des acides gras solides, margarique et oléique; la liqueur filtrée retient beaucoup de glycérine et d'acide phocénique d'une odeur fort désagréable.

» Dans l'huile de foie de raie, de même que dans l'huile de morue, il existe de l'iode à l'état d'iodure de potassium; mais ce sel est en proportions plus fortes dans la première de ces huiles.

» Nous avons essayé plusieurs procédés pour isoler l'iode de ces deux huiles.

» Au moyen d'un courant de vapeur d'eau traversant l'huile pendant longtemps, il est impossible de lui enlever l'iodure qu'elle renferme.

» On n'arrive pas à un meilleur résultat en battant l'huile avec de l'alcool et laissant un contact pendant plusieurs jours. Ces faits indiquent que l'iodure est retenu par l'huile avec une grande énergie et que probablement les deux corps sont dans un état tout particulier de combinaison.

» Si l'on dissout dans l'eau le savon d'huile de raie, et qu'on le décompose par un acide, puis qu'on filtre et qu'on évapore la liqueur saline à siccité, le résidu cède à l'alcool rectifié de l'iodure de potassium en proportions très-appréciables par les réactifs.

» La méthode suivante est celle qui nous a le mieux réussi.

» 250 grammes d'huile de raie ont été saponifiés par une solution de soude caustique à 25° en excès, en faisant chauffer sans bouillir jusqu'à combinaison parfaite et en évaporant le tout jusqu'à siccité. Le savon a été

charbonné avec précaution dans un creuset fermé, et vers la fin de la carbonisation, on a ajouté assez de carbonate d'ammoniaque pour carbonater l'excès de soude caustique contenu dans le mélange. Le résidu charbonneux a été épuisé par de l'alcool à 96° bouillant, et les liqueurs alcooliques, évaporées à siccité, ont laissé un léger résidu salin, déliquescent à l'air, consistant en iodure de potassium pur.

» L'huile de raie nous a donné $0^{gr},18$ d'iodure de potassium par litre, tandis que l'huile de morue ne nous en a fourni que $0^{gr},15$.

» L'huile de morue sur laquelle nous avons agi comparativement, avait une odeur repoussante et était colorée en brun foncé. Comme de toutes les espèces d'huile de morue, c'est la plus foncée en couleur qui est la plus riche en iode, ainsi que les expériences de Hausmann et les nôtres le démontrent, on peut donc conclure de nos recherches que l'huile de raie renferme toujours plus d'iode que celle de morue, et que par conséquent on doit la préférer dans l'usage médical, d'autant plus qu'elle est infiniment moins désagréable à la vue, au goût et à l'odorat.

» Comme l'huile de raie ne contient, d'ailleurs, aucun autre principe actif différent de ceux qui constituent essentiellement les divers corps gras, il n'y a aucun doute que ce ne soit à l'iodure de potassium qu'il faille rapporter son action thérapeutique, bien que la proportion de ce sel soit très-faible. Mais la grande division de cet iodure dans la masse de l'huile, l'état particulier de combinaison dans lequel il se trouve, doivent singulièrement faciliter son absorption par les tissus, et peuvent ainsi contribuer, plus que la proportion absolue du sel, aux effets marqués que l'huile exerce sur l'économie animale. »

MÉDECINE. — *De l'usage des eaux minérales alcalines considérées par rapport aux affections calculeuses.* — Extrait d'une Lettre de M. LONGCHAMP.

« Dans un Rapport qui a été fait récemment à l'Académie sur des *communications relatives à des concrétions urinaires*, MM. les Commissaires paraissent croire avec plusieurs chimistes, et avec M. Leroy d'Étiolles, « que par le régime alcalin les phosphates terreux tenus en dissolution dans l'urine à la faveur des acides libres qu'elle renferme, doivent se précipiter par la neutralisation de ceux-ci, et donner parfois naissance à des calculs de phosphate et de carbonate de chaux et de magnésie » (page 345). C'est contre cette assertion, bien faite pour effrayer les malades auxquels on pres-

crit l'usage des eaux alcalines, que je crois devoir m'élever aujourd'hui.

» Depuis plus de deux siècles que les eaux de Vichy sont en grand renom, pourquoi n'aurait-on pas signalé quelques exemples des mauvais effets qu'on les suppose capables de produire ? On n'en cite point cependant, et rien ne vient justifier les craintes que l'on témoigne.

» Mais je dis que, bien loin de favoriser jamais la formation d'un calcul de phosphate de chaux, une dissolution de bicarbonate de soude contenant de plus de l'acide libre, en opérera plus ou moins la dissolution dans un temps donné; mais il est évident qu'il faut du temps et beaucoup de temps, car l'action est lente; je dis, de plus, que la dissolution sera plus ou moins complète, car le calcul ne contient pas seulement du phosphate de chaux, mais encore une matière animale qui en lie les molécules, et sur laquelle le sel alcalin n'a aucune action. Peut-être serait-il nécessaire de faire pendant quelques jours, après une certaine période, des injections d'acide phosphorique: outre que ce corps dissoudra parfaitement la matière animale, puisqu'il était primitivement son dissolvant, les parois de la vessie sont accoutumées à son action.

» L'usage séculaire des eaux alcalines ne justifie pas les craintes émises, et je pense que la chimie ne les justifie pas davantage. Si dans une dissolution de sous-phosphate de soude qui a une réaction alcaline, on verse un peu en excès une dissolution neutre d'un sel calcaire, on a une eau surnageante qui non-seulement n'a plus la réaction alcaline, mais qui, au contraire, a une réaction acide. Cela tient à ce que le phosphate de chaux a une tendance à se partager en un sel basique qui est insoluble, et en un sel acide qui est soluble; et cette tendance à la formation du sel acide est tellement forte, que les eaux de lavage sont toujours acides, jusqu'à ce qu'enfin la masse prépondérante de la base finisse par s'opposer à un nouveau partage : c'est ce que j'ai prouvé dans mon travail de 1823. Or, quelle conclusion faut-il tirer de ce fait ? C'est qu'il est impossible qu'un bicarbonate alcalin, contenant de plus un excès d'acide carbonique libre, puisse jamais précipiter la minime quantité de phosphate acide de chaux que contient l'urine; car l'acide carbonique libre s'opposerait toujours à la formation d'un sous-phosphate de chaux insoluble. Et d'ailleurs, dans quel état du corps prend-on les eaux ? C'est le matin, après avoir évacué les urines qui ont été sécrétées pendant la nuit; c'est à jeun, et par conséquent ce n'est pas l'urine de la digestion qui arrive dans la vessie, mais bien l'urine de la boisson, qui ne contient pas d'une manière sensible les matières qui se trouvent dans l'urine de la digestion ; et quand le sel alcalin

est passé dans la circulation, alors l'urine n'est plus acide, et par conséquent le bicarbonate ne peut pas décomposer un sel qui n'existe pas. »

M. **Pelouze** fait remarquer que l'argumentation de M. Longchamp repose sur la supposition que le bicarbonate de soude passe dans les urines sans se décomposer, ce qui n'est pas conforme aux résultats de l'observation.

CHIMIE. — *Nouvelles recherches cristallographiques sur les oxalates.* — Extrait d'une Lettre de M. **de la Provostaye.**

« Bien qu'il soit établi par plusieurs analyses, et récemment encore par celles de M. Graham, que les divers oxalates de potasse et d'ammoniaque ont la même composition et renferment la même quantité d'eau, les quadroxalates correspondants présentent seuls la même forme cristalline. C'est une particularité digne de remarque que je me contente de signaler ici.

» Le bioxalate de potasse d'une part, et d'autre part l'oxalate double de potasse et de cuivre à deux atomes d'eau, sont, d'après M. Graham, constitués de telle manière que, dans le second, l'oxalate de cuivre remplace l'oxalate d'eau du premier. L'eau et le cuivre, dans cette circonstance comme dans plusieurs autres, paraissent donc chimiquement isomorphes. L'examen de ces deux substances m'a prouvé qu'elles ne possèdent pas l'isomorphisme cristallographique. »

M. **Leclerc** adresse un très-bel échantillon d'une coquille fossile (*Podopsis truncata*) provenant du terrain crétacé de la rive droite de la Loire, et trouvée un peu au-dessous de la ville de Tours.

M. **Bergsma** écrit relativement à quelques expériences qu'il a faites sur l'homme et sur des animaux, relativement à l'emploi, comme aliment, de la *gélatine extraite des os*.

M. **Delhomme**, à l'occasion de la communication récente de M. *Breguet* sur un appareil destiné à donner un mouvement de rotation très-rapide, présente des considérations sur l'emploi qu'on pourrait faire, suivant lui, dans le même but, de l'*engrenage naturel*.

M. **Lapie** écrit relativement à un *serpent* qu'on aurait vu tetant une chèvre.

M. **Peltier** adresse un paquet cacheté.

L'Académie en accepte le dépôt.

A quatre heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. F.

ERRATUM. (Séance du 18 avril 1842.)

Page 585, dernière ligne, *au lieu de* Tables pour servir au calcul du jour de Pâques, *lisez* pour connaître la date d'une nouvelle lune d'un mois quelconque et d'une année passée ou future.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 1er semestre 1842, n° 16, in-4°.

Société royale et centrale d'Agriculture. — Rapport sur le projet de colonisation de l'Algérie, ou des fermes du petit Atlas de M. l'abbé LANDMANN, curé de Constantine; *par* M. le vicomte HÉRICART DE THURY; in-8°.

Statistique minéralogique et géologique du département des Ardennes; par MM. SAUVAGE et BUVIGNIER; Mézières, 1842, in-8°.

L'Hydropathie, méthode rationnelle de Traitement par la sueur, l'eau froide, le régime et l'exercice; par M. le docteur BALDOU; 1841, in-8°.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne; tome XIV, mars et avril 1842; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; avril 1842; in-8°.

L'ami des Sourds-Muets; janvier et février 1842, in-8°.

Revue de l'Instruction publique en France et dans les pays étrangers; première année, n° 1 à 4, in-4°.

Pièces relatives aux nouvelles Toiles à voile en coton de la fabrique rouennaise de MM. DE LAROCHE *et* LELONG; brochure in-4°.

Bibliothèque universelle de Genève; février 1842, in-8°.

Monotremata... *Les Monotrêmes; par* M. R. OWEN. (Extrait du *Cyclopædia of Anatomy and Physiology.*) Londres, 1842, in-8°.

Marsupialia.... *Les Marsupiaux; par* le même. (Extrait du même ouvrage.) In-8°.

Report on British.... *Rapport sur les Reptiles fossiles de la Grande-Bretagne; par* le même. (Extrait du *Rapport fait à la Société Britannique pour l'avancement des Sciences pour l'année* 1841.) Londres, 1841, in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 446; in-4°.

Sulla coltura.... *Sur la culture de l'Indigo ferra argentea, et sur l'extraction de l'Indigo; par* M. GRECO; Reggio, 1840, in-8°.

Gazette médicale de Paris; tome X ; n° 17.
Gazette des Hôpitaux; n° 47 à 49.
L'Écho du Monde savant; n°s 722 et 723.
L'Expérience, journal de Médecine; n° 251.
L'Examinateur médical; tome XI ; n° 17.